

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 自己組織プロセスにより創製された機能性・複合 CNT 素子による柔らかいナノ MEMS デバイス
2. 研究代表者： 畠 賢治((独)産業技術総合研究所 ナノチューブ応用研究センター 上席研究員 兼スーパーグロース CNT チーム長)

3. 研究概要

MEMS を中心とするカーボンナノチューブ (CNT) デバイス応用の基礎となる製造基盤技術と異種材料との集積化技術の開発を目的とする。これまでにスーパーグロース合成法で作製した CNT シートを基板に張り付ける技術を開発し、歪みセンサー、フレキシブル CNT キャパシターなどの開発を行ってきた。これらをさらに発展させ、今後、我々の身の回りに意識せずに存在する柔軟でロバストな CNT デバイス、システムを実現していく。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

研究代表者が自ら開発したスーパーグロース法により基板上に成長させた CNT シートを別基板に積層状に張り付ける技術を開発した。柔軟性のあるフレキシブル基板に CNT シートを張り付け、従来の歪みセンサーを可動性ではるかに上回る同センサーを開発した。また同じくフレキシブル基板上に CNT 電極を有するスーパーキャパシタを実現、従来素子を上回る出力密度を得た。また当該研究領域の西澤研究代表者と協力し、CNT を用いたバイオ燃料電池の開発にも成功し、同種の電池では世界最高の出力を得ている。スーパーグロース法の開発と一連のデバイス応用は高く評価されており、多くの受賞、インパクトファクタの高い論文誌での発表につながっている。

4-2. 今後の研究に向けて

これまでに CNT シートを用いた多くのデバイス応用を試みてきた。研究代表者の産業化への強い意思は高く評価するが、キーデバイスも用意されてきたので、方向をある程度絞った研究開発が必要なフェーズに入ってきている。本プログラムの後半では、研究代表者自身が提案するように、フレキシブル基板上のロバストなデバイス群を活かした応用、即ち人間やロボットなどに自由に張り付けて使用するエレクトロニクス機器、メカニカル機器としてどんな可能性が提示できるのか追求してみるのが面白いと考える。これらの応用ではこれまで開発してきたバイオ燃料電池、スーパーキャパシタというエネルギー源を持っている事が強みになると考える。単一のチームによる構成なので、行き詰らないためにも、これまで以上に外部研究者との連携を図って欲しい。

4-3. 総合的評価

興味深いシーズ技術を様々な応用に結び付けようとし、またその試作に成功してきたことを評価する。これらが多くの受賞に結びついてきたと認識する。一方で、それらが必ずしも実用化への展開につながって来ていないのも事実である。本プログラムの後半は、方向が見えてきたフレキシブル基板上のロバストなデバイス群を活かした応用の可能性追求に期待したい。西澤研究代表者との共同研究の成果が例示するように、CNT だけでは応用の可能性が限られてくる。他の材料との機能融合が可能性を広げる。積極的に外部の研究者との連携を図っていくことを期待する。